

Havet i Ubalance



Introduktion

Alger har brug for **næringsstoffer** som kvælstof og fosfor for at vokse – præcis ligesom planter på land. I naturen er der normalt balance mellem de alger og næringsstoffer, der findes i vandet.

Når der udledes for mange næringsstoffer til søer, fjorde og havet, for eksempel fra landbrug, spildevand eller regnvand fra byer, kan algerne, især mikroalger, vokse meget hurtigt. Det kaldes **algeopblomstring**. Vandet bliver grønt og uklart, og lyset kan have svært ved at nå ned til bunden.

Når algerne dør, synker de til bunds og bliver nedbrudt af bakterier. Denne nedbrydning bruger ilt fra vandet. Hvis der bruges mere ilt, end der tilføres, kan der opstå **iltsvind**. Ved iltsvind har fisk, muslinger og andre bunddyr svært ved at overleve, og nogle dør eller flygter fra området.

I denne øvelse undersøger I, hvordan tilsætning af næringsstoffer kan føre til algeopblomstring og ændringer i vandets iltindhold. Forsøget er lavet med ferskvand, fordi processerne sker hurtigere og er lettere at observere – men de samme mekanismer findes også i havet.

Forsøgsopstilling

1. Start med at blande "grundvand"

- Alle 3 beholdere skal indeholde samme mængde grundvand (fx 1L, 1,5L eller 2L)
- Lav grundvand, ved at tilføje **9 dele ferskvand og 1 del "algevand"**. Laves der fx 1L grundvand, så skal der tilføjes 900 ml ferskvand og 100 ml algevand.
- Sæt labels på beholderne:
 - **A: Kontrol**
 - **B: Lav næring**
 - **C: Høj næring**

2. Tilføj plantenæring til beholderne.

- Beholder A: Tilsæt **0 ml** plantenæring – denne beholder viser den naturlige udvikling uden ekstra næring
- Beholder B: Tilsæt **0,5 ml** (ca. 10 dråber) plantenæring – dette svarer til et let øget næringsstofindhold
- Beholder C: Tilsæt **2 ml** (ca. 40 dråber) plantenæring – dette svarer til kraftig algeopblomstring og skulle gerne vise tydelige ændringer.

Klassetrin

Udskolingen
Gymnasie

Fag

Biologi

Gruppeinddeling

Grupper af 3-4 personer

Materialer

- 3 gennemsigtige beholdere der rummer 1 L (per gruppe)
- Ferskvand
- Vand fra et akvarie, dam eller sø med tydelig algevækst
- Flydende plantenæring eller fortyndet gødning
- pH strips eller pH meter
- Etiketter og tusch

Baggrundsviden

- 1.2 Fotosyntese og respiration
- 1.3 Mikro- vs. Makro – hvordan opdeler man alger?
- 1.3 Farvegrupper blandt alger
- 1.4 Tilpasninger hos alger – livet i et omskifteligt miljø
- 1.5 Tangs rolle i økosystemet

Kombiner evt. med

Aktivitet #4
Aktivitet #5
Aktivitet #6

Andet relevant materiale

- Kend dit Hav – Undervisningsforløb: Når havet har åndenød
- Havhøst - Hvordan ser plankton ud
- Havhøst – Vandets iltindhold

3. Placer i lyset og vent

- Placer nu alle beholdere et sted hvor der er **lyst**, fx i en vindueskarm. Vigtigst er at sætte alle beholdere samme sted, så de får samme lys og temperatur.
- Læg låget løst på, så ilt og CO₂ kan komme ind/ud.

4. Skriv jeres hypoteser ned

- Hvad forventer i, at der vil ske i beholder A, B og C over de næste **2-4 uger**?
- Skriv en hypotese på hver af jeres beholdere.

5. Observationer og målinger

- Over de næste 2-4 uger skal I holde øje med jeres eksperiment imens det løbende udvikler sig. Alt afhængig af balancen mellem, hvor mange alger der er i jeres grundvand, lysforhold, temperatur og næring, vil forsøget udvikle sig i forskellig hastighed.
- Observer og mål jeres beholdere **2 gange ugentligt** (fx hver mandag og torsdag), ved at udfylde skemaet på næste side.

Efter 4 uger skal I afslutte jeres eksperiment.

Vandet fra jeres beholdere hældes i afløbet - aldrig direkte tilbage i naturen!

Reflektionsspørgsmål

- Stemte resultatet i jeres beholdere efter 4 uger, overens med jeres hypoteser? Hvorfor/hvorfor ikke?
- Tegn på iltsvind kan være:
 - **Uklart vand**
 - **Bundslam**
 - **Lugt af rådne æg**
 - **Faldende eller lav pH**

Var dette tilfældet i nogle af jeres beholdere?

- Hvad tror i konsekvenserne er ude i havet, når dette sker på meget stor skala?
- Hvad kan vi gøre for at undgå eller mindske det?

Hvorfor vokser mine alger ikke?

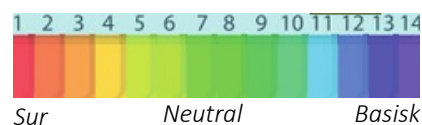
- Hvis der efter 1-2 uger ikke er sket noget, tilsæt da 0,5 ml ekstra plantenæring i beholder B og C.
- Stil beholderne et sted, hvor der er lys nok.

Mine alger vokser alt for hurtigt!

- Flyt beholderne lidt væk fra vinduet/lyset.
- Sænk mængden i beholder C til 1,5 ml, ved at kassere ca. 250 af grundvandet og tilføj nyt ferskvand.

pH indikator

pH strips vil skifte farve alt efter, om vandet er surt, neutralt eller basisk:



Når CO₂ opløses i vand, danner det kulsyre, og vandet bliver surt – derfor vil pH papiret blive **rød/gul**, hvis der er meget CO₂ (og dermed lidt ilt), i vandet. Dette er en indikator for iltsvind.

Omvendt, hvis der ikke er CO₂ til stede, vil vandet være neutralt eller basisk (**grøn/blå**). Det betyder også, at der er nok ilt i vandet, fordi der ikke er for mange alger om at bruge det.

Kort sagt: pH strips hjælper os med at "se" iltsvind i vandet med farver!

Uge	Klarhed	Bundfald	Lugt	pH
1				
1				
2				
2				
3				
3				
4				
4				